Um olhar sobre o ensino da demonstração em Matemática

Ana Maria Boavida

Uma boa demonstração é aquela que, para lá de convencer, explica e faz avançar na compreensão de uma ideia, problema ou resultado matemático, é aquela que clarifica porque é que uma relação funciona ou não. Mais importante do que o formato final de uma demonstração é a actividade de a produzir, é a sensibilidade ao seu interesse e necessidade, é a comunicação clara e correcta das ideias matemáticas que estão em jogo.

Nota introdutória

Enquanto elaboro estas notas sobre o ensino da demonstração vem-me à mente uma ideia que, há alguns anos, incluí num pequeno texto publicado na *Educação e Matemática* a propósito de contextos não formais de formação. Defendia, na altura, que os Encontros de Professores de Matemática, e muito particularmente os ProfMat, podiam ter um forte potencial formativo. Hoje quando me dou conta que na origem das notas que apresento esteve, de novo, o desafio de participar no painel *Demonstração no ensino da Matemática* realizado no ProfMat 2000[1], reforça-se, em mim, a ideia que defendi há uns anos atrás e reafirma-se a convicção de que o intercâmbio de pontos de vista, a partilha de experiências e a reflexão conjunta sobre o que fazemos e o que pretendemos fazer são fundamentais para os nossos próprios processos de desenvolvimento profissional.

É com este espírito que apresento este texto através do qual procurarei abordar aspectos relacionados com alguns dos caminhos percorridos pelo ensino da demonstração em Matemática e reflectir sobre possíveis caminhos a percorrer tendo em conta actuais orientações para o ensino desta disciplina.

1. Tradição no ensino da demonstração

Ainda não há muito tempo que, em Portugal, o ensino da demonstração se encontrava, fundamentalmente, ligado ao ensino da Geometria e, no que respeita aos números, ao da Aritmética Racional. Tipicamente iniciava-se no correspondente ao actual 3° ciclo do ensino básico — período em que os alunos atingem, seguindo Piaget, o estádio das operações formais — e o que estava em causa era a aprendizagem do raciocínio lógico-dedutivo que, pensava-se, uma vez aprendido em Matemática poderia ser aplicado com êxito "não só a outras ciências como a questões da vida real"[2].

Considerava-se que as demonstrações de Geometria Elementar "davam" aos alunos hábitos e precisão de ideias e linguagem constituindo, por isso, o meio propício para aprenderem a raciocinar dedutivamente. Não é, assim, de estranhar que os programas dessa época reflectissem esta ideia referindo explicitamente que "o papel formativo da geometria supera, e muito, o da álgebra"[2].

Quem fazia as demonstrações era, a maior parte das vezes, o professor provando, quase sempre com o recurso a um aparato estranho e misterioso aos olhos dos alunos, o que, frequentemente, era óbvio para eles. A veracidade dos enunciados a demonstrar não era posta em causa e raramente os alunos sentiam a necessidade de demonstrar as proposições que se enunciavam ou viam a demonstração como um meio de progredir na compreensão de um problema.

Aos alunos competia seguir as demonstrações apresentadas pelo professor, ou incluídas no manual, e ser capaz de as reproduzir, se necessário. As demonstrações que os alunos faziam/reproduziam constituíam, antes de mais, uma prova do seu saber e não a prova da veracidade dos enunciados matemáticos com que lidavam pois esta estava já estabelecida. Na prática os aspectos ligados à observação, experimentação e formulação de conjecturas eram, na grande maioria dos casos, inexistentes.

Tudo se passava como se não houvesse génese da demonstração, como se de repente, por volta dos treze anos, se revelasse aos alunos que só a demonstração, em matemática, é portadora de certezas e se obrigassem a entrar num novo jogo de que tinham que aceitar as regras e onde os critérios de verdade e validade eram diferentes dos que tinham utilizado até aí. Era como se os alunos tivessem que se submeter a uma racionalidade nova virando as costas à racionalidade que até aí lhes tinha sido útil e lhes tinha permitido lidar com a Matemática. Assim sendo, não é de estranhar que para muitos a aprendizagem da demonstração tenha constituído (e continue a constituir) uma fonte importante de insucesso e uma actividade em que não encontravam grande sentido.

Embora encontremos ainda hoje, nas práticas escolares, muitos traços desta herança, presentemente as actuais orientações curriculares procuram questionar esta situação e apontar caminhos diferentes para o ensino e aprendizagem da demonstração.

Pretendo, neste texto, debruçar-me um pouco sobre estas orientações o que me leva, antes de mais, a procurar explicitar o significado que atribuo ao conceito de demonstração. De facto, este conceito não tem um significado consensual nem muito claro. Aparece, frequentemente, entrelaçado com outras noções que com ele se relacionam, entre as quais se incluem as noções de prova e argumentação, não havendo mesmo unanimidade na distinção que é feita entre todas estas ideias.

Para clarificar o significado que atribuo a demonstração começo por socorrer-me de dois episódios de sala de aula, um passado em Portugal e outro que tem por contexto a realidade americana. O primeiro constitui a adaptação de uma descrição feita por E. Veloso (1998), o segundo foi elaborado a partir do relato de uma experiência de sala de aula apresentada por Prince (1998). Em ambos os casos, bem como na sua análise, considerarei um duplo sentido no conceito de demonstração: a actividade de demonstrar, considerada enquanto processo, e o produto resultante desta mesma actividade.

2. Demonstração: que significado?

Episódio 1: Pirâmides, vértices e faces

Num teste do 7° ano de escolaridade foi colocada a questão:

Diz se é verdadeira ou falsa a afirmação: numa pirâmide, o número de vértices é igual ao número de faces. Justifica a tua resposta.

Alguns alunos responderam que a afirmação era verdadeira justificando a resposta apresentada através da análise de certos casos particulares de pirâmides.

No entanto a Raquel, embora apoiando-se também em casos particulares (pirâmides de bases triangular, quadrangular e pentagonal) , apresentou uma justificação que ia para lá deles, pois

> associava a cada face lateral um vértice da base, e depois acabava associando a base ao vértice da pirâmide. Embora sem o dizer desta maneira (...) a sua argumentação consistia em descrever uma correspondência biunívoca entre as faces e os vértices em cada um daqueles tipos de pirâmides. O modo como o fazia mostrava que embora apenas referisse tipos particulares de pirâmides, estava consciente de que aquela correspondência era válida para qualquer tipo de pirâmide. (Veloso, 1998, p. 371)

Episódio 2: A conjectura de Chuk

Depois da turma (alunos de 8°/9° ano) ter realizado tarefas de identificação e exploração de padrões e de ter trabalhado com o crivo de Eratóstenes para encontrar números primos inferiores a 100, um aluno (Chuk) reparou que todos os números primos maiores do que 5, terminavam em 1, 3, 7 ou 9. Na sequência desta afirmação a professora pediu-lhe para pensar se esta observação feita se manteria para qualquer número primo.

No dia seguinte começou a lição apresentando a conjectura de Chuk:

> Todos os números primos, excepto 2 e 5, terminam em 1, 3, 7 ou 9.

A professora, após ter discutido com a turma os significados de conjectura e teorema, desafiou os alunos a provar a conjectura de Chuk. Inicialmente estes começaram por examinar casos particulares de números primos usando o crivo de Eratóstenes e concluiram que a conjectura era válida para todos os primos observados. Não tardou muito que suspeitassem que ela se mantinha para todos os números primos, independentemente de os terem observado ou não. Mas interrogavam-se sobre porque é que era válida e como poderiam ter a certeza que era, de facto, válida.

Nessa altura a professora escreveu no quadro os números de 0 a 9 e assinalou 1,3,7 e 9. Imediatamente um aluno observou que um número primo maior do que 5 nunca poderia terminar em 0 ou 5, porque se tal acontecesse seria múltiplo de 5 e por isso não primo. Assim, sugeriu que os números 0 e 5 fossem riscados.

Um outro aluno referiu que um número primo maior do que dois não pode ser par, porque todos os números pares são múltiplos de 2. Assim, riscaram-se os números 2,4, 6 e 8. Os alunos notaram, então, que as únicas possibilidades deixadas para os algarismos das unidades dos números primos eram, de facto, 1,3, 7 ou 9 e consideraram que a conjectura de Chuk estava demonstrada, facto que foi aceite pela professora.

Na sequência de toda esta discussão um aluno reparou que nem todos os números que terminavam em 1,3, 7 ou 9 eram primos e deu como exemplo o caso do 21, dizendo: "21 termina em 1 e, no entanto, não é primo". Esta oportunidade foi aproveitada pela professora para clarificar alguns aspectos relacionados com a precisão da linguagem matemática.

Em particular analisou a diferença entre dizer que "todos os números que terminam em 1, 3, 7 ou 9 são primos" e dizer que "todos os números primos (maiores do que 5) terminam em 1, 3, 7 ou 9".

Uma questão, para começar

A análise dos episódios 1 e 2 evidencia que os alunos apresentaram justificações variadas para apoiarem as suas conclusões. Poder-se-á considerar que todos apresentaram demonstrações?

A esta questão podemos dar diversas respostas.

Uma resposta possível é que todos os alunos fizeram demonstrações, embora com níveis de sofisticação diferentes. Esta posição não me parece sustentável pois uma das questões com que a demonstração lida é com a questão da generalidade (o que se passa em todos os casos?). Não é por, experimentalmente, se verificar que uma propriedade é válida para um certo número de casos que se pode afirmar que ela é válida para todos. São conhecidas as partidas que, por vezes, nos prega o raciocínio indutivo. A apresentação de muitos exemplos não constitui uma demonstração. Assim sendo, os alunos que no primeiro episódio justificaram que a afirmação é verdadeira analisando apenas um certo número de casos particulares, não apresentaram nenhuma demonstração. Isto não significa uma desvalorização das justificações que enunciaram. É precisamente na atitude de procurar justificações para as afirmações que se fazem e os resultados que apresentam que se pode enraizar e ganhar sentido a actividade de demonstrar.

Uma outra maneira de responder à questão levantada é situarmo-nos numa posição diametralmente oposta à anterior e afirmar que nenhum dos dois episódios revela a apresentação de demonstração alguma. Argumentos a favor desta segunda posição podem enraizar-se na constatação de que nem mesmo a justificação apresentada por Raquel, ao ter por referência casos particulares de pirâmides, foi suficientemente geral. Quanto à turma de Chuk, a defesa desta última resposta pode apoiar-se no facto da argumentação apresentada não ter o formalismo e o rigor matemático necessários, nomeadamente ao nível da forma e da linguagem utilizadas.

Porém, considerar que ninguém apresentou uma demonstração não me parece ser também uma posição sustentável. A Raquel, como faz notar Eduardo Veloso, não fez mais do que recorrer a "um processo de demonstração que ilustres matemáticos ainda usavam no século XVII" (1998, p. 371). Nas suas demonstrações estes matemáticos usavam o "*exemplo generalizável* que consiste em demonstrar uma afirmação para um caso particular, mas de tal modo que o leitor ficará convencido que essa prova será válida no caso geral" (Veloso, 1998, p. 371). Assim, se aceitarmos que uma "demonstração matemática é o que no passado e hoje é reconhecido como tal pelas pessoas que trabalham no campo da matemática" (Douek, 1998), Raquel fez, de facto, uma demonstração.

No caso da turma de Chuk, o que foi colectivamente produzido para a conjectura formulada constitui, também, uma demonstração válida naquele contexto. Embora não tenha sido utilizada linguagem matemática simbólica, nem se tenha organizado o raciocínio num formato em que explicitamente se usam os termos hipótese, tese, e demonstração, o que é um facto é que os alunos não afirmaram que a conjectura era verdadeira só porque a verificaram para alguns casos, tendo lidado com a questão da generalidade. Ao fazê-lo apresentaram argumentos, matematicamente válidos, para cada uma das afirmações que enunciaram, usaram factos conhecidos e anteriormente aceites como verdadeiros para bases das suas justificações (por exemplo, todos os números pares são divisíveis por 2), encadearam os argumentos uns nos outros de tal modo que uma ideia fluía da anterior sem deixarem "pontas soltas" ou contradições e deduziram, logicamente, uma conclusão. Assim, podemos considerar que a turma de Chuk demonstrou, colectivamente, a conjectura que este aluno tinha formulado.

3. Demonstração no currículo: um meio e não um fim

Continuando a ter por referência o segundo episódio constatamos que os alunos, devido às suas experiências com a exploração de padrões, estavam sensibilizados para a procura de regularidades (por exemplo notaram que os números primos que conheciam maiores que 5 terminavam em 1,3, 7 ou 9), formularam uma conjectura plausível (a enunciada por Chuk), testaram essa conjectura observando outros números primos, interrogaram-se sobre porque é que essa conjectura seria válida e desenvolveram um argumento convincente e logicamente correcto que mostrava a sua validade para todos os números primos.

A actividade de demonstrar apareceu, assim, associada à actividade de produção e validação de uma conjectura cuja veracidade não era, de imediato, óbvia. O que constituiu o motivo e o motor da demonstração que a turma apresentou foi, por um lado, a necessidade de garantir a validade da conjectura formulada e, por outro lado, o desejo de entender o porquê desta validade. Deste modo a demonstração surgiu como um instrumento que serviu, não só, para os alunos se convencerem da veracidade da conjectura produzida, mas também como um meio de progredir na compreensão da tarefa que tinham em mãos.

É este duplo papel da demonstração que hoje se valoriza. Uma boa demonstração é aquela que, para lá de convencer, explica e faz avançar na compreensão de uma ideia, problema ou resultado matemático, que clarifica porque é que uma relação funciona ou não.

Quando consideramos a demonstração de um ponto de vista educativo talvez o seu papel fundamental seja precisamente, como defendem diversos autores, o de promover a compreensão. Neste âmbito, mais importante do que o formato final de uma demonstração é a actividade de a produzir, é a sensibilidade ao seu interesse e necessidade, é a comunicação clara e correcta das ideias matemáticas que estão em jogo.

O formato de uma demonstração deve subordinar-se à possibilidade de compreensão e, por isso, ser adequado ao nível de escolaridade e contexto de ensino. Poderá ser "um cálculo, uma demonstração visual, uma discussão guiada observando regras de argumentação aceites, uma demonstração pré-formal ou informal, ou mesmo uma demonstração que esteja conforme as regras de rigor restritas" (Hanna & Niels Jahnke, 1996, p. 903). O que é fundamental é que ela constitua, para o aluno, não um objecto matemático a estudar mas um instrumento que ele pode usar para fazer matemática.

4. Conjecturar e demonstrar: actividades entrelaçadas

Se, como foi realçado pela análise do episódio 2, a demonstração ganha sentido e relevância quando os alunos sentem necessidade de a fazer, analisar o ensino da demonstração conduz-nos a dedicar uma atenção especial a outras actividades matemáticas que estão intimamente relacionadas com a actividade de demonstrar. Entre estas estão o explorar, investigar, generalizar, conjecturar e argumentar.

Diferentemente do que acontecia há alguns anos atrás, estas actividades, intrinsecamente ligadas aos contextos e processos de criação e invenção matemáticas e à vertente experimental desta ciência, são hoje valorizadas nos currículos de Matemática. A ênfase que lhes é dada bem como ao raciocínio indutivo que lhes está associado não significa, contudo, uma diminuição da importância da outra faceta fundamental da actividade matemática, a actividade de demonstrar.

O que presentemente se defende é a importância dos alunos, na escola, experienciarem, de forma articulada, actividades de experimentação, investigação, formulação de conjecturas, argumentação e demonstração.

Com efeito, vários educadores matemáticos salientam que há fortes ligações entre todas estas actividades (por exemplo, Boero, 1999; Bussi, 2000; Douek, 1998). Ou seja, o trabalho que o aluno desenvolve nas fases de formulação e exploração de uma conjectura e seu teste é frequentemente inspirador dos argumentos a encadear lógica e dedutivamente para produzir a demonstração dessa conjectura.

Neste contexto, um grande desafio que se coloca aos professores é o de aproveitarem o entusiasmo proporcionado pela exploração de uma tarefa para motivarem os alunos a apresentarem uma demonstração ou, pelo menos, para procurarem compreender a demonstração que lhes é apresentada pelo professor. Isto não significa, contudo, que a actividade de formulação de conjecturas deva estar subordinada à possibilidade de apresentação demonstrativa. Pode acontecer que os alunos formulem conjecturas que não são capazes de demonstrar com os conhecimentos matemáticos que possuem no momento. Este facto tem, em si mesmo, valor educativo, além de poder proporcionar boas oportunidades para os alunos aprofundarem, um pouco mais, a sua compreensão sobre o trabalho dos matemáticos onde a formulação de conjecturas e a sua demonstração não anda, frequentemente, a par e passo[3].

5. Aprendizagem da demonstração: um percurso

Os episódios que apresentei foram, deliberadamente, escolhidos por diversas razões entre as quais destaco as duas que considero mais relevantes. Por um lado, têm por pano de fundo temas matemáticos diferentes: um diz respeito à Geometria e outro ao Número. Por outro lado, os protagonistas são, em ambos os casos, alunos do ensino básico.

A primeira opção está relacionada com uma orientação que, actualmente, se defende para o ensino da demonstração. Diferentemente do que acontecia há uns anos atrás, em que a demonstração era reservada a momentos e conteúdos especiais do currículo, nomeadamente às aulas de Geometria, propõe-se hoje que as actividades de argumentar e demonstrar, adaptadas à maturidade intelectual e matemática dos alunos, façam parte natural das discussões na sala de aula, seja qual for o tópico em estudo.

A segunda opção prende-se com outra ideia que me parece importante salientar. Muito frequentemente, ainda hoje, a aprendizagem da demonstração aparece, exclusivamente, associada ao ensino secundário ou, na melhor das hipóteses, aos finais do 3º ciclo do ensino básico. Tal como acontecia há uns anos atrás, é ainda comum considerar-se, actualmente, que esta aprendizagem se pode iniciar, de repente, como uma nova forma de racionalidade que apenas é acessível a alunos, mais velhos, que já adquiram a maturidade lógica necessária para compreenderem definições abstractas, usarem o simbolismo matemático, distinguirem condições necessárias de condições suficientes ou hipótese de tese, axioma, teorema ou corolário. Não me parece que esta seja a via mais adequada para que todos os alunos possam aprender a demonstrar e sintam necessidade e gosto por esta actividade.

A construção, pelos alunos, de uma ideia, cada vez mais correcta do que é uma demonstração, desenvolve-se ao longo dos anos de escolaridade, "através da prática permanente da argumentação em defesa das suas afirmações" (Veloso, 1998, p. 374). Assim, a aprendizagem da demonstração vai sendo feita por etapas ao longo de um percurso que deve ser equacionado de modo a facilitar e a possibilitar o encontro de sentido nesta aprendizagem. Exemplos de actividades valiosas que poderão ajudar o aluno a percorrer, com sucesso, essas etapas, são, em particular, a realização de experiências e a análise de casos particulares, a procura de invariantes com vista à generalização, a formulação e exploração de conjecturas, a compreensão de que não basta que um resultado seja válido para alguns casos para que se considere válido para todos, a análise de exemplos e contra-exemplos, a re-visitação de conjecturas formuladas para analisar se se mantêm noutros contextos e as tentativas de avaliação e validação das conjecturas que se produzem.

O que importa, no que se prende com o ensino da demonstração, não é, pois, submeter os alunos a uma racionalidade nova — numa etapa do seu percurso escolar que se considera adequada para o efeito — mas, antes, ir criando, ao longo dos vários anos de escolaridade, condições para que a racionalidade própria de cada um vá evoluindo no sentido de haver a apropriação, cada vez maior, de um sistema de validação particular característico da matemática.

6. Génese da aprendizagem da demonstração: os primeiros anos de escolaridade

Há estudos que mostram que os alunos, mesmo quando o seu pensamento se situa ainda ao nível das operações concretas, são capazes de realizar acções encadeadas com objectos manipuláveis de modo a provar uma proposição, tendo por pano de fundo o raciocínio dedutivo. Há, também, amplas evidências de que em ambientes adequados, as crianças, desde os primeiros anos de escolaridade, são capazes de tornar explícito o conhecimento que usam quando apresentam argumentos e justificações, são capazes de reflectir sobre a natureza de um argumento, são capazes de elaborar juízos acerca do poder explicativo de argumentos apresentados pelos seus pares e são capazes de aplicar resultados gerais a que chegam a exemplos mais específicos.

Deste modo, a génese da aprendizagem da demonstração matemática, ao enraizar-se na compreensão de que as asserções matemáticas têm sempre razões, na capacidade de produzir e avaliar justificações, no entendimento da necessidade destas justificações e na compreensão do que constitui, na aula de Matemática, um argumento aceitável e adequado, situa-se no ensino básico e, em particular, nos primeiros anos de escolaridade.

Aceitar que a aprendizagem da actividade de demonstrar se deve iniciar muito cedo remete para a importância de dedicar, desde os primeiros anos, uma atenção especial à selecção de tarefas que ajudem os alunos a criarem, descreverem e examinarem padrões para detectarem regularidades, a formularem conjecturas, a explorarem estas conjecturas e a produzirem argumentos para as validarem ou rejeitarem baseados no trabalho que desenvolvem. Neste âmbito, as tarefas de investigação parecem ser particularmente prometedoras.

Remete, igualmente, para a necessidade de criar na sala de aula uma cultura que veicule a ideia de que a matemática é uma actividade de construção de sentido, onde sejam estimuladas e valorizadas as tentativas de justificação, explicação e argumentação feitas pelos alunos e em que a validade de uma justificação não se baseie numa autoridade exterior, seja ela a do professor ou a do manual, mas na consistência lógica da argumentação apresentada. Com efeito, "enquanto os alunos esperarem que seja o professor a decidir sobre a validade de um resultado da sua actividade, a palavra 'prova' não fará sentido para eles tal como esperamos que faça" (Balacheff, 1991, p. 179).

Nesta comunidade é fundamental que o professor torne todos os alunos responsáveis tanto por articularem o seu raciocínio como por procurarem compreender o raciocínio dos colegas. Igualmente importante é que o professor crie oportunidades frequentes para que os alunos se envolvam em discussões genuínas de ideias matemáticas e que fomente a apresentação de modos de justificação que estejam ao alcance destes mas que os apoie de modo a que vão, gradualmente, incorporando nessas justificações, propriedades e relações matemáticas.

Criar esta cultura de sala de aula não é tarefa fácil e cria muitos dilemas ao professor. Mas é, seguramente um desafio quando se pretende que os alunos desenvolvam a capacidade de demonstrar e sintam prazer nesta actividade.

Referências

Balacheff, N. (1991). The benefits and limits of social interaction: The case of mathematical proof. Em A. Bishop & S. Mellin-Olsen & J. v. Dormolen (Eds.), *Mathematical knowledge: Its growth through teaching* (pp. 175-192). Dordrecht: Kluwer.

Boero, P. (1999). Argomentazione e dimostrazione: una relazione complessa, *produttiva e inevitable nella matemattica e nella didattica della matematica*: http://www-cabri.imag.fr/preuve

Bussi, M. G. B. (2000). *Early approach to mathematical ideas related to proof making.* (Contribution to Paolo Boero, G. Harel, C. Mather, M. Miyazaki (organizers) *Proof and Proving in Mathematics Education*, ICME9, TSG 12. Tokyo/Makuhari, Japan.): http://www-cabri.imag.fr/preuve

Delahaye, J.-P. (2000). *Raccouris dans les démonstrations*: http://www-cabri.imag.fr/preuve.

Douek, N. (1998). *Some remarks about argumentation and mathematical proof and their educational implications.* Texto apresentado em CERME-I Conference, Osnabrueck. http://www-cabri.imag.fr/preuve

Hanna, G., & Niels Jahnke, H. (1996). Proof and proving. Em A. Bishop & K. Clements & C. Keitel & J. Kilpatrick & C. Laborde. (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 877 - 908). London: Kluwer Academic Publishers.

Prince, A. (1998). Prove it! *Mathematics Teacher, 91*(8), 726 - 728.

Veloso, E. (1998). *Geometria: Temas actuais. materiais para professores.* Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Notas

[1] Painel moderado por Cristina Loureiro. A maior parte das ideias que incluo neste texto foram, por mim, apresentadas nesse painel.

[2] Programa do Ensino Liceal, 1954, 2º ciclo. O 2º ciclo da época corresponde aos actuais 7º, 8º e 9º anos.

[3] Veja-se, por exemplo, o caso da conjectura das quatro cores e da conjectura de Fermat que só muito recentemente foram consideradas teoremas apesar de terem sido enunciadas há já muito tempo. Um outro resultado que ainda hoje resiste às tentativas de demonstração, apesar de ter sido já enunciado há cerca de vinte séculos, é o que afirma que um número perfeito (número igual à soma dos seus divisores diferentes de si próprio: por exemplo 6) não pode ser ímpar (Delahaye, 2000).

Ana Maria Roque Boavida
ESE de Setúbal